



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 58 258 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
G 03 G 21/00

⑲ Aktenzeichen: 199 58 258.0
⑳ Anmeldetag: 3. 12. 1999
㉓ Offenlegungstag: 21. 6. 2000

DE 199 58 258 A 1

③① Unionspriorität:

10-345383	04. 12. 1998	JP
10-345386	04. 12. 1998	JP
11-015516	25. 01. 1999	JP

⑦① Anmelder:

Minolta Co., Ltd., Osaka, JP

⑦④ Vertreter:

Glawe, Delfs, Moll & Partner, Patentanwälte, 80538
München

⑦② Erfinder:

Yoshie, Naoki, Osaka, JP; Taniguchi, Kazuko, Osaka,
JP

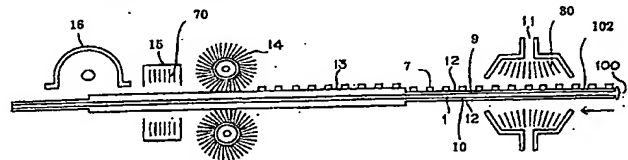
BEST AVAILABLE COPY

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Behandeln von Bildaufzeichnungsmedium und Agens hierfür

⑤⑦ Ein Verfahren zum Behandeln eines Bildaufzeichnungs-
mediums mit den Schritten Entfernen der Druckmateria-
lien von dem Bildaufzeichnungsmedium und Zusetzen ei-
nes oberflächenaktiven Agens oder feiner Teilchen zum
Bildaufzeichnungsmedium.



DE 199 58 258 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung basiert auf den japanischen Anmeldungen Hei 10-345383, Hei 10-345386 und Hei 11-015516, die in Japan eingereicht worden sind, auf deren Inhalte in der vorliegenden Anmeldung Bezug genommen wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Agens zum Behandeln eines recycelbaren Bildaufzeichnungsmediums, auf welchem ein Bild durch ein Bildaufzeichnungsgerät aufgedruckt ist, wie beispielsweise durch ein Kopiergerät und einen Drucker.

Elektrofotografische Kopiertechniken, die Toner verwenden (vereinfacht gesagt, sog. Kopieren) sind jetzt allgemein beliebt. Bildaufzeichnungsmedien, wie beispielsweise Blätter von Papier und OHP-Folien werden in großen Mengen benutzt.

Die Druckmaterialien, welche auf solche Bildaufzeichnungsmedien aufgedruckt oder aufkopiert sind, sind nicht leicht zu entfernen. Techniken zum Entfernen solcher Druckmaterialien sind für die praktische Verwendung noch nicht bereit. Es ist wahr, dass Drucke, die in großen Mengen in Büros erzeugt werden, weggeworfen werden, wenn sie nicht mehr benötigt werden.

Vom Standpunkt des Umweltschutzes und der Schonung natürlicher Ressourcen ist dies eindeutig nicht wünschenswert. Daher wurden vehement Forschungen nach Techniken zum Reproduzieren oder Recyclen von Bildaufzeichnungsmedien durchgeführt, die ansonsten weggeworfen würden. In der japanischen offengelegten Patentanmeldung Hei 7-311523 und Hei 6-222604 sind beispielsweise Verfahren offenbart, bei denen auf der Oberfläche eines Bildaufzeichnungsmediums eine in Wasser aufquellende Schicht, die durch Absorbieren von Wasser aufquillt, auf der Oberfläche eines Bildaufzeichnungsmediums ausgebildet ist und Bilder, die auf das Bildaufzeichnungsmedium aufgedruckt sind, werden durch Aufquellen der in Wasser aufquellenden Schicht mit Wasser entfernt. Im Allgemeinen wird das Medium, nachdem die Druckmaterialien vom Medium entfernt worden sind, mit Wasser gewaschen. Das Spülwasser und die Aufquelllösung werden im Allgemeinen recycelt, ohne dass sie als Abfall beseitigt oder ausgetauscht werden müssen.

Es können jedoch verschiedene Probleme auftreten, wenn die aufgezeichneten Materialien (Bilder) durch das vorstehend beschriebene herkömmliche Verfahren vom Medium entfernt sind und das Medium dann wieder verwendet wird.

Das Stauen von Bildaufzeichnungsmedien (beispielsweise von Papierblättern) wird an einem Papierzuführteil oder Papierdurchlaufweg in einem Bildaufzeichnungsgerät verursacht. Demgemäß können Papierzuführeigenschaften und Papierdurchlaufeigenschaften nicht recycelbar wieder hergestellt werden.

Zusätzlich können die Druckmaterialien nicht ausreichend von dem Medium in einem relativ frühen Stadium entfernt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und ein Agens zum Behandeln eines recycelbaren Bildaufzeichnungsmediums zu schaffen, bei dem Druckmaterialien ausreichend von einem Aufzeichnungsmedium entfernt werden können, das selbst dann recycelbar ist, wenn es wiederholt bedruckt und verwendet wird, und das exzellente Eigenschaften bei der Durchlaufgleichförmigkeit hat, wobei insbesondere Papierzuführeigenschaften und Papierdurchlaufeigenschaften recycelbar wieder hergestellt werden können.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln eines Bildaufzeichnungsmediums mit den Schrit-

ten: Entfernen der Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium und Zusetzen eines oberflächenaktiven Agens oder feiner Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium.

Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Figuren beschrieben, in welchen zeigt:

Fig. 1A und 1B ein Bildaufzeichnungsmedium in schematischer Darstellung im Schnitt, das bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann;

Fig. 2 ein Verfahrensablaufdiagramm zur Erläuterung des Verfahrens zum Behandeln des Bildaufzeichnungsmediums gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Beispiels eines Reinigungsgerätes für die Anwendung der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines weiteren Beispiels des Reinigungsgerätes zum Anwenden der vorliegenden Erfindung.

Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines Beispiels und unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren beschrieben.

Die Fig. 1A und 1B zeigen in schematischer Darstellung im Schnitt Ansichten eines Beispiels eines Bildaufzeichnungsmediums, das bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Das Bildaufzeichnungsmedium 100 hat, wie in der Fig. 1A gezeigt, eine Basisschicht 1 und eine Oberflächenschicht 5, die auf die Basisschicht 1 laminiert ist. Druckmaterialien 7 werden auf einer Oberfläche 102 der Oberflächenschicht 5 aufgedruckt. Die Oberflächenschicht 5 kann auf beiden Seiten 9 und 10 der Basisschicht 1 ausgebildet sein, obwohl die Oberflächenschicht 5 in der Fig. 1A nur auf einer Seite 9 der Basisschicht 1 ausgebildet ist.

Als Basisschicht 1 wird vorzugsweise ein transparenter Kunststofffilm, der eine Wasserbeständigkeit (Festigkeit) hat oder ein Kunststofffilm, der durch Zusetzen von anorganischen feinen Teilchen getrübt ist, verwendet. Das Material des Kunststofffilms ist nicht spezifisch begrenzt. Wenn beispielsweise der Wärmewiderstand betrachtet wird, sind Polyester, Polycarbonat, Polyimid, Polymethylmethacrylat und dergleichen vorzugsweise als Material für den Kunststofffilm zu verwenden. Wenn Vielseitigkeit, Preis, Haltbarkeit usw. zusätzlich zum Wärmewiderstand betrachtet werden, werden vorzugsweise Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylennaphthalat (PEN) und dergleichen als Material für den Kunststofffilm verwendet. Verschiedene Folien, die als OHP-Folien erhältlich sind, können ebenfalls verwendet werden. Zusätzlich kann auch synthetisches Papier, das aus Kunststofffasern, wie beispielsweise PET-Fasern hergestellt ist und das auf dem Markt erhältlich ist, als Material zum Ausbilden der Basisschicht 1 verwendet werden. Metallfolien, Papier mit verbessertem Wasserwiderstand und sogar Verbundmaterialien, die aus Kunststoff, Papier und Metall bestehen, können ebenfalls verwendet werden. Irgendwelche anderen Materialien können insoweit verwendet werden als das Material eine Wasserbeständigkeit und geeignete mechanische Festigkeit hat und während des Druckens und Entfernens der Druckmaterialien 7 seine Flachheit beibehält.

Die Oberflächenschicht 5, die auf der Basisschicht 1 ausgebildet ist, enthält vorzugsweise eine in Wasser aufquellende Schicht, die ein in Wasser aufquellendes Kunstharz enthält. In dieser Anmeldung bezeichnet der Ausdruck "in Wasser aufquellend" ein Aufquellen mit Wasser oder einem wässrigen Lösungsmittel, ohne sich in diesem zu lösen. Das in Wasser aufquellende Kunstharz kann durch Vernetzen eines wasserlöslichen Kunstharzes hergestellt werden. Alternativ kann das in Wasser aufquellende Kunstharz durch Zusetzen einer wasserunlöslichen Komponente zu dem wasserlöslichen Kunstharz hergestellt werden.

Ein wasserlösliches Kunstharz, das innerhalb eines Moleküls eine Funktionsgruppe enthält, die einen aktiven Wasserstoff hat, beispielsweise eine Hydroxylgruppe, eine Aminogruppe, eine Amidgruppe, eine Thiolgruppe, eine Carboxylgruppe oder eine Sulfogruppe und dergleichen kann als das obige wasserlösliche Kunstharz verwendet werden, wobei Beispiele hierfür sind: Polyvinylalkohol, Methylzellulose, Polyacrylsäure, Carboxymethylzellulose, Hydroxyethylzellulose, Polyvinylpyrrolidon, Polyacrylamid, Diacetone, Polyacrylamid, Polyethylenoxid und dergleichen.

Um das wasserlösliche Kunstharz zu vernetzen, wird der wässrigen Lösung des Kunstharzes ein Vernetzungsmittel und, falls notwendig, ein Initiator zugesetzt. Es kann irgendein Vernetzungsmittel verwendet werden, solange dieses mit den Funktionsgruppen, wie beispielsweise einer Hydroxylgruppe, einer Amidgruppe, einer Carboxylgruppe etc., die in den wasserlöslichen Kunstharzmolekülen enthalten sind, reagiert und das wasserlösliche Kunstharz vernetzen kann. Beispiele für das Vernetzungsmittel sind Epoxyverbindungen, Isocyanatverbindungen, Glyoxale, Methylolverbindung, Melaminverbindungen, Dicarboxylsäuren, Aziridin, Dihydrazid etc.

Wenn eine der vorstehend aufgeführten Verbindungen als Vernetzungsmittel der wässrigen Lösung des Kunstharzes zugesetzt wird, werden ungefähr 0,1 bis 100 Gewichtsteile, vorzugsweise 1 bis ungefähr 50 Gewichtsteile pro 100 Gewichtsteile wasserlöslichem Kunstharz zugesetzt. Wenn die Menge des Vernetzungsmittels zu niedrig ist, kann die Festigkeit der Oberflächenschicht 5 beim Aufquellen der Oberflächenschicht 5 ungenügend sein oder die Oberflächenschicht 5 kann sich auflösen. Wenn die Menge des Vernetzungsmittels zu groß ist, kann das Vernetzungsmittel eine Massen-Komponente werden, so dass Probleme bezüglich der Festigkeit der Oberflächenschicht 5 auftreten können.

Der Kunstharzlösung kann ein oberflächenaktives Agens zugesetzt sein, um die Oberflächenschicht 5 zu bilden und die Benetzbarkeit und Wasserdurchlässigkeit zu verbessern. Das oberflächenaktive Agens ist nicht auf einen spezifischen Typ begrenzt, sondern es können verschiedene oberflächenaktive Agenzien, anionische, kationische oder nicht ionische verwendet werden.

Der Oberflächenschicht 5 können anorganische feine Teilchen, wie beispielsweise Siliziumdioxid, Titanoxid, Aluminiumoxid, Zinkoxid und Kalziumcarbonat zugesetzt werden, um die Beschreib- oder Bedruckeigenschaften zu verbessern. Wenn derartige anorganische feine Teilchen der Oberflächenschicht 5 zugesetzt werden, werden ungefähr 5 bis 200 Gewichtsteile, vorzugsweise ungefähr 10 bis 100 Gewichtsteile 100 Gewichtsteilen wasserlöslichem Kunstharz zugesetzt.

Falls gewünscht, kann die Oberflächenschicht 5 einer antistatischen Behandlung unterzogen werden, um die Papiertransportierbarkeit zu verbessern. Der Oberflächenschicht 5 kann ein antistatisches Agens zugesetzt sein oder dieses kann in einem geeigneten Lösungsmittel gelöst und dispergiert sein und nach dem Ausbilden der Oberflächenschicht auf diese aufgebracht werden. Das antistatische Agens kann beispielsweise ein kationisches oberflächenaktives Agens, wie beispielsweise ein quaternäres Ammoniumsalz, sein.

Die Oberflächenschicht 5 kann beispielsweise mittels eines Lösungsmittelbeschichtungsverfahrens ausgebildet werden.

Beispielsweise kann die Oberflächenschicht 5 wie folgt gebildet werden: Das wasserlösliche Kunstharz und ein Vernetzungsmittel und, falls notwendig, andere Zusätze werden in einem geeigneten Lösungsmittel, wie beispielsweise Wasser, einem Wasser-/organischen Lösungsmittelgemisch oder einem organischen Lösungsmittel gelöst und/oder dis-

pergiert und die resultierende Lösung wird auf die Basisschicht 1 aufgebracht, um auf dieser eine Schicht zu bilden, die eine Dicke von ungefähr 0,5 µm bis ungefähr 30 µm, vorzugsweise ungefähr 3 µm bis ungefähr 20 µm hat.

Wie in der Fig. 1B gezeigt, kann das Bildaufzeichnungsmedium, welches bei der vorliegenden Erfindung angewandt werden kann, eine Zwischenschicht 3 zwischen der Basisschicht 1 und der Oberflächenschicht 5 aufweisen, um eine bessere Haftung der Oberflächenschicht 5 an der Basisschicht 1 zu bewirken. Die Zwischenschicht 3 und die Oberflächenschicht 5 können auf beiden Seiten 9 und 10 der Basisschicht 1 ausgebildet sein, obwohl die Zwischenschicht 3 und die Oberflächenschicht 5 in der Fig. 1B nur auf der einen Seite 9 der Basisschicht 1 ausgebildet sind. Die Zwischenschicht 3 ist vorzugsweise aus einem Kunstharz mit hoher Adhäsion gebildet.

Beispiele für das Kunstharz mit hoher Adhäsion zum Bilden der Zwischenschicht 3 sind Acrylharze, Styrolharze, Polyesterharze, Polycarbonatharze, Vinylacetatharze, Vinylchloridharze, Urethanharze etc., von welchen Polymethylmethacrylatharze, Polyesterharze, Polycarbonatharze, Vinylchloridharze und Urethanharze vorzuziehen sind. Insbesondere werden für die Verwendung Harze mit hoher Adhäsion an der Basisschicht 1 bevorzugt.

Die Zwischenschicht 3 kann eine Verbindung (reaktionsfähige Verbindung) enthalten, die eine Funktionsgruppe aufweist, welche chemisch an das Kunstharz bindbar ist, welches die Oberflächenschicht 5 bildet, falls dies gewünscht ist.

Die reaktionsfähige Verbindung, die in der Zwischenschicht 3 enthalten ist, ist nicht auf eine spezifische Verbindung begrenzt, solange als diese eine Funktionsgruppe hat, die sich an das Kunstharz, welches die Oberflächenschicht 5 bildet, chemisch binden kann. Beispielsweise können Methylolverbindungen, Isocyanatverbindungen, Aldehydverbindungen, Epoxyverbindungen, Aziridinverbindungen etc. verwendet werden. Diese Verbindungen können auch als Vernetzungsmittel zum Vernetzen des wasserlöslichen Kunstharzes zur Bildung der Oberflächenschicht 5 verwendet werden.

Beispiele für Methylolverbindungen sind mit Methylolmelamine, wie beispielsweise Dimethylolmelamin und Trimethylolmelamin, Dimethylolharnstoffe und Melaminformaldehydharze. Verschiedene andere Methylolverbindungen können ebenfalls verwendet werden; jene Verbindungen, die ein geeignetes hohes Molekulargewicht und eine geeignete lange Molekulkette haben, sind besonders vorzuziehen. Unter diesem Gesichtspunkt sind Melaminformaldehydharze unter den vorstehend genannten Methylolverbindungen insbesondere vorzuziehen.

Beispiele für Aldehydverbindungen umfassen Glyoxal und Glutaraldehyd. Verschiedene andere Aldehydverbindungen können ebenfalls verwendet werden.

Beispiele für Epoxyverbindungen sind Polyethylenglykoldiglycidylether, Polypropylenglykoldiglycidylether, Sorbitolpolyglycidylether, Sorbitanpolyglycidylether und Polyglycerolpolyglycidylether. Es können auch verschiedene andere Epoxyverbindungen verwendet werden.

Als Isocyanatverbindungen kann eine Verbindung, die zwei oder mehrere Isocyanatgruppen innerhalb eines Moleküls hat, verwendet werden. Solche Isocyanate enthalten beispielsweise 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (m.p.: 39°C), 4,4'-Methylenbiscyclohexyldiisocyanat (m.p.: 45°C), Tris(p-Isocyanatphenyl)thiophosphat, Tris(p-Isocyanatphenyl)methan, Additionsprodukt von Trimethylolpropan mit drei Tolyldiisocyanaten und aliphatische Polyisocyanate, die innerhalb des Moleküls eine hydrophile Gruppe enthalten. Die bei der vorliegenden Erfindung ver-

wendeten Isocyanate, die die vorstehend genannten Verbindungen umfassen, können durch Phenol, Schwefelsäure etc. geschützt sein.

Beispiele für Aziridinverbindungen sind beispielsweise Diphenylmethan-bis-4,4'-N,N'-Diethylharnstoff und 2,2-bis-Hydroxymethylbutanol tris-[3-(1-aziridinyl)Propionat]. Polymere, die eine Oxazolingruppe enthalten, können ebenfalls verwendet werden.

Wenn der Zwischenschicht 3 die reaktionsfähige Verbindung zugesetzt wird, werden ungefähr 5 bis ungefähr 50 Gewichts- 10 teile der reaktionsfähigen Verbindung 100 Gewichtsteilen Kunstharz, das die Zwischenschicht 3 bildet, zugesetzt.

Um die Zwischenschicht 3 zu bilden, können irgendwelche Verfahren, wie beispielsweise ein Lösungsbeschichtungsverfahren, ein Schmelzbeschichtungsverfahren etc. verwendet werden. Bei dem Lösungsbeschichtungsverfahren wird eine Lösung, die durch Lösen des Kunstharzes und, falls notwendig, der reaktionsfähigen Verbindung in einem geeigneten Lösungsmittel hergestellt worden ist, aufgebracht und getrocknet. Die Zwischenschicht 3 wird mittels dieses Lösungsbeschichtungsverfahrens oder Schmelzbeschichtungsverfahrens mit einer Schichtdicke von ungefähr 0,5 µm bis ungefähr 20 µm, vorzugsweise ungefähr 0,5 µm bis ungefähr 10 µm und insbesondere 0,5 µm bis ungefähr 6 µm ausgebildet.

Für den Fall, dass die Zwischenschicht 3 das reaktionsfähige Material enthält, werden nach dem Beschichten mit der Lösung zum Ausbilden der Oberflächenschicht 5 auf der Zwischenschicht 3 wenigstens die Zwischenschicht 3 und die Oberflächenschicht 5 auf ungefähr 50°C bis ungefähr 180°C und insbesondere auf 80°C bis ungefähr 150°C erwärmt. Es wird davon ausgegangen, dass die Funktionsgruppen, die in der reaktionsfähigen Verbindung, welche der Zwischenschicht 3 zugesetzt ist, enthalten sind, durch die Erwärmung an die Funktionsgruppen, die in dem Kunstharz enthalten sind, welches die Oberflächenschicht 5 bildet, gebunden werden und die Oberflächenschicht 5 somit fest an der Zwischenschicht 3 haftet oder an diese gebunden ist.

Wenn als Basisschicht 1 faserförmiges Material, wie beispielsweise Papier, verwendet wird, kann die Basisschicht 1 in eine Beschichtungslösung eingetaucht werden, um die Zwischenschicht 3 auszubilden, wodurch die Basisschicht 1 mit der Beschichtungslösung imprägniert wird und das Material der Zwischenschicht 3 die Zwischenräume zwischen den Fasern der Basisschicht ausfüllt, um die Zwischenschicht 3 zu bilden.

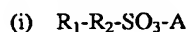
Das vorstehend erzielte Bildaufzeichnungsmedium 100 kann recycelt werden. Ein Verfahren und ein Agens zum Behandeln eines recycelbaren Bildaufzeichnungsmediums können geeignet für dieses Bildaufzeichnungsmedium angewendet werden.

Es werden ein Verfahren und ein Agens zum Behandeln des Bildaufzeichnungsmediums gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Ein Verfahren zum Behandeln des Bildaufzeichnungsmediums gemäß der vorliegenden Erfindung hat die Schritte: Entfernen der Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium und Zusetzen eines Behandlungsagens, wie beispielsweise eines oberflächenaktiven Agens oder feiner Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium.

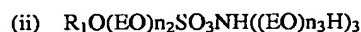
Verschiedene Arten von oberflächenaktiven Agenzien, wie beispielsweise anionische oberflächenaktiven Agenzien, kationische oberflächenaktive Agenzien, nicht ionische oberflächenaktive Agenzien und andere Arten von oberflächenaktiven Agenzien können verwendet werden, wenn sie eine hohe Permeabilität in die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 haben.

Bevorzugte oberflächenaktive Agenzien können diejenigen sein, welche bei Zimmertemperatur in festem Zustand sind, insbesondere diejenigen, die einen Schmelzpunkt von ungefähr 20°C oder höher haben, vorzugsweise von ungefähr 30°C oder höher. Ein solches oberflächenaktives Agens kann exemplifiziert sein durch anionische oberflächenaktive Agenzien, wie beispielsweise Natriumdodecylbenzolsulfonat, Natriumdodecylsulfonat und Natriumlaurat, kationische oberflächenaktive Agenzien, wie beispielsweise Stearyltrimethylammoniumchlorid, Stearyltrimethylammoniumchlorid und Cetyltrimethylammoniumchlorid, und nicht ionische oberflächenaktive Agenzien, wie beispielsweise Polyethylenglykolmonostearat, Polyethylenglykoldistearat und Sorbitanmonostearat. Solche oberflächenaktiven Agenzien werden bei Zimmertemperatur als in festem Zustand befindlich angesehen.

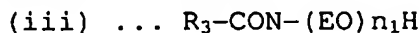
Vorzugsweise können oberflächenaktive Agenzien aus nicht ionischen oberflächenaktiven Agenzien gewählt werden, die eine HLB (Hydrophil-Lipophil-Balance) zwischen ungefähr 9 und ungefähr 15 haben oder oberflächenaktiven Agenzien sein, die durch die folgenden Formeln (i) bis (iv) repräsentiert sind;



wobei R_1 eine Alkylgruppe mit 7 bis 14 Kohlenstoffatomen repräsentiert, R_2 eine Phenylengruppe oder eine Naphthylengruppe repräsentiert und A ein Alkalimetallatom repräsentiert;



wobei R_1 eine Alkylgruppe mit 7 bis 14 Kohlenstoffatomen repräsentiert, n_2 eine ganze Zahl von 0 bis 7 ist und n_3 eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist;



$$R_4$$

wobei R_3 eine Alkylgruppe mit 7 bis 20 Kohlenstoffatomen repräsentiert, R_4 H oder CH_2CH_2OH repräsentiert und n_1 eine ganze Zahl von 1 bis 10 ist; und



wobei R_1 eine Alkylgruppe mit 7 bis 14 Kohlenstoffatomen ist, n_4 eine ganz Zahl von 1 bis 7 ist und A ein Alkalimetallatom repräsentiert.

Das nichtionische oberflächenaktive Agens, welches eine HLB von ungefähr $9 \leq HLB \leq 15$ hat, kann nicht ionische oberflächenaktive Agenzien exemplifizieren, die ungefähr 4 bis 20 Ethylenoxid-(EO)-Gruppen haben, wie beispielsweise Polyethylenoxidalkylether und Polyethylenoxidalkylphenylether. Die Verwendung der nicht ionischen oberflächenaktiven Agenzien, die eine HLB von ungefähr $9 \leq HLB \leq 15$ haben, können ein Bildaufzeichnungsmedium mit einer ausreichenden Benetzbarkeit und ausreichenden Imprägniereigenschaften schaffen.

Beispiele für die Verbindung, welche durch die allgemeine Formel (i) repräsentiert sind, können Natriumdodecylbenzolsulfonat aufweisen.

Beispiele für die Verbindung, welche durch die allgemeine Formel (ii) repräsentiert sind, können Polyoxyethylenalkyletherschwefelsäure-Triethanolamin, wie beispielsweise Polyoxyethylenlauryletherschwefelsäure-Triethanolamin enthalten.

Beispiele der Verbindung, die durch die allgemeine Formel (iii) repräsentiert ist, können Polyoxyethylenalkylfett-säureethanolamid umfassen, wie beispielsweise Polyoxyethylenkokosnussölfettsäuremonoethanolamid und Alkalifettsäureethanolamid, wie beispielsweise Kokosnussölfettsäurediethanolamid und Laurinsäurediethanolamid enthalten.

Beispiele für die Verwendung, die durch die allgemeine Formel (iv) repräsentiert ist, können Natriumpolyoxyethylenalkylethersulfonat umfassen.

Andere oberflächenaktive Agenzien umfassen Dialkylsulfosuccinat und dessen Derivate können verwendet werden, die auf dem Markt beispielsweise als Aerosol OT® (American Cyanamid Co.) erhältlich sind.

Bezüglich der feinen Teilchen, die der Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums zugesetzt werden, sind vorzugsweise diejenigen, die eine mittlere Teilchengröße D zwischen ungefähr 0,5 µm und ungefähr 30 µm haben. Die feinen Teilchen können anorganische feine Teilchen, wie beispielsweise Siliziumoxid, Kalziumcarbonat, Aluminiumoxid, Titanoxid, Zinkoxid oder feine Teilchen aus Kunstharz, wie beispielsweise Acrylharz, Styrolharz, Benzoguanaminharz, Silikonharz, Nylon, Phenolharz und Polyethylen sein.

Der Ausdruck "mittlere Teilchengröße D" bezeichnet eine mittlere Primärteilchengröße der feinen Teilchen. Die Primärteilchengröße kann beispielsweise mittels eines Mikroskops gemessen werden.

Fig. 2 ist ein Prozessablaufdiagramm zur Erläuterung des Verfahrens zum Behandeln des Bildaufzeichnungsmediums 100 gemäß der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 2 hat das Bildaufzeichnungsmedium 100 die Zwischenschicht 3 und die Oberflächenschicht 5 (siehe Fig. 1B) auf den beiden Seiten 9 und 10 der Basisschicht 1 ausgebildet. Die Zwischenschicht 3 und die Oberflächenschicht 5 sind in der Fig. 2 durch die Bezugsziffer 12 bezeichnet. Wenigstens eine Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums 100 ist mit einem Material zum Drucken (im Nachfolgenden als "Druckmaterial" bezeichnet) 7 bedruckt, wie beispielsweise mit Toner. In der Elektrofotografie verwendeter Toner wird vorzugsweise als Druckmaterial 7 verwendet. Andere Arten von Druckmaterialien können ebenfalls verwendet werden, die (1) Heißschmelztinte, die beim Tintenstrahlverfahren verwendet wird, (2) Aufzeichnungsmaterialien, die bei einem Thermotransferverfahren oder anderen Druckmethoden verwendet werden, und (3) Ölfarbenagens, das an der Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums anhaftet und diese abdeckt, um ein Bild zu bilden, umfassen.

In der Fig. 2 wird das Bildaufzeichnungsmedium 100 von rechts nach links transportiert.

Das Bildaufzeichnungsmedium 100 wird beispielsweise gemäß den folgenden Schritten behandelt.

Das mit den Druckmaterialien 7 bedruckte Bildaufzeichnungsmedium 100 wird einer Lösung zugeführt, die die Oberflächenschicht 5 des Mediums 100 aufquellen kann (im Nachfolgenden als "Aufquelllösung" bezeichnet), um eine aufgequollene Schicht 13 zu bilden (ein Aufquellschritt). Dann werden die Druckmaterialien 7 physikalisch von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 entfernt (ein Entfernenschritt). Dann wird dem Medium 100, von welchem die Druckmaterialien 7 entfernt worden sind, eine Behandlungslösung 70 zugeführt (Zusatzschritt). Die Behandlungslösung 70 enthält das vorstehend beschriebene oberflächenaktive Agens oder feine Teilchen.

In dem Aufquellschritt werden die Bildaufzeichnungsmedien 100, die mit den Druckmaterialien 7 bedruckt sind, auf ihre Oberflächenschicht zugeführt, wobei die Aufquelllösung 30 in einer Duschvorrichtung 11 (einer Lösungsmittel-

zufuhrvorrichtung) zugeführt wird. Verschiedene Lösungsmittel, einschließlich einem wässrigen Lösungsmittel, wie beispielsweise Wasser oder eine einem gemischten Lösungsmittel aus Wasser und einem wasserlöslichen, organischen Lösungsmittel oder einem wässrigen, organischen Lösungsmittel können als Aufquelllösung 30 verwendet werden. Ein Zusatz, wie beispielsweise ein oberflächenaktives Agens (beispielsweise ein anionisches oberflächenaktives Agens, ein nicht ionisches oberflächenaktives Agens und dergleichen), können der Aufquelllösung 30 zugesetzt sein, um die wiederholte Verwendung des Bildaufzeichnungsmediums 100 zu verbessern.

Wenn die Aufquelllösung 30 die gleiche wie die Behandlungslösung 70 ist, die in dem Zusatzschritt (weiter unten beschrieben) dem Bildaufzeichnungsmedium 100 zugeführt wird, kann der Innenaufbau eines Gerätes, welches die vorliegende Erfindung anwendet, vereinfacht werden. Die folgende Beschreibung betrifft den Fall, bei welchem Wasser als Aufquelllösung 30 verwendet wird.

Wie in der Fig. 2 gezeigt, kann Wasser (Aufquelllösung 30) zugeführt werden, indem die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 aus einer Duschvorrichtung 11 mit einem Wasserregen besprüht wird. Alternativ kann die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 in Wasser eingetaucht werden (in der Fig. 2 nicht dargestellt). Die Oberflächenschicht des Mediums 100 kann mit Wasser für ungefähr 15 Sekunden bis ungefähr 600 Sekunden, vorzugsweise von ungefähr 60 Sekunden bis ungefähr 200 Sekunden und insbesondere für 90 Sekunden bis ungefähr 180 Sekunden mit dem Wasser berührt werden, um zu ermöglichen, dass Wasser in die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 eindringt. Wenn die Berührungszeit steigt, kann das Wasser ausreichend eindringen, aber die Bearbeitungszeit steigt dementsprechend. Es ist zweckmäßig, dass die Wassertemperatur im Bereich von ungefähr 15°C bis ungefähr 45°C, vorzugsweise ungefähr 25°C bis ungefähr 40°C liegt. Wenn die Temperatur zu hoch ist, steigt die verdampfte Wassermenge. Wenn die Temperatur zu gering ist, können die Druckmaterialien 7 nicht ausreichend von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 entfernt werden.

Wenn das Wasser in die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 eindringt, quillt die Oberflächenschicht (die aufgequollene Oberflächenschicht ist mit der Bezugsziffer 13 bezeichnet) auf und die Adhäsion zwischen den Druckmaterialien 7 und der aufgequollenen Oberflächenschicht 13 sinkt.

Nachdem das Wasser ausreichend in die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 eingedrungen ist, wird das Bildaufzeichnungsmedium 100 im Bereich für das Entfernen der Druckmaterialien 7 transportiert, wo eine Bürste 14 verwendet wird. Die Bürste 14 dreht, so dass die Druckmaterialien 7 auf dem Bildaufzeichnungsmedium 100 durch die Bürste 14 entfernt werden. Die Länge der Borsten der Bürste 14 kann ungefähr 5 mm bis ungefähr 20 mm und die Dicke derselben ungefähr 10 µm bis ungefähr 60 µm betragen. Das Material der Bürste 14 ist nicht speziell eingeschränkt, aber Nylon oder dergleichen ist geeignet. Obwohl die Bürste 14 in Fig. 2 nicht in einer Lösung plaziert ist, kann die Bürste 14 in einer Lösung (beispielsweise der Behandlungslösung 70) plaziert sein, wie dies in der Fig. 3 gezeigt ist (und weiter unten beschrieben wird).

Die Papierzuführgeschwindigkeit, das heißt die Geschwindigkeit, mit der das Bildaufzeichnungsmedium 100 unter der Bürste 14 hindurchläuft, wird unter Berücksichtigung der Ausgewogenheit zwischen Bearbeitungszeit und Reinigungsverhalten bestimmt; beispielsweise ist die Geschwindigkeit im Bereich von ungefähr 0,5 cm/sec. bis un-

gefähr 5 cm/sec. eingestellt. Vorzugsweise ist die Rotationsgeschwindigkeit der Bürste 14 auf die mindestens 5-fache Geschwindigkeit der Papierzuführgeschwindigkeit eingestellt und insbesondere auf die mindestens 10-fache Geschwindigkeit.

Es können auch andere Entfernmittel als die Bürste 14 verwendet werden, beispielsweise Mittel, wie eine Klinge oder ein Tuch, das die Oberfläche durch Beaufschlagen mit einer physikalischen oder mechanischen Kraft des Mediums 100 abreibt oder abstreift. Alternativ können andere Entfernmittel, wie beispielsweise ein Abschiefelement (beispielsweise eine Gummwalze), die mit der aufgequollenen Oberflächenschicht 13 in Wärmekontakt oder Druckkontakt steht, verwendet werden.

Wie vorstehend beschrieben, wird die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 in dem Aufquellschritt aufgequollen, um die Druckmaterialien 7 von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 zu entfernen. Der Aufquellschritt ist jedoch nicht immer notwendig, um die Druckmaterialien 7 von dem Medium zu entfernen. Die Druckmaterialien 7 können von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 durch irgendwelche geeignete Verfahren entfernt werden.

Nachdem die Druckmaterialien 7 von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 entfernt worden sind, wird das Medium 100 zu einem Bereich mit einer Duschvorrichtung 15 transportiert, wo die Behandlungslösung 70 der Oberfläche des Mediums 100 zugeführt wird. Das Behandlungsmittel kann gleichförmiger und einfacher auf die Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums 100 aufgebracht werden, da das Behandlungsmittel in Form der Behandlungslösung 70 zugeführt wird. Durch Zuführen der Behandlungslösung 70 mit der Duschvorrichtung 15, wie in der Fig. 2 gezeigt, können restliche Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 abgewaschen werden.

Wie vorstehend beschrieben, enthält die Behandlungslösung 70 das darin gelöste oberflächenaktive Agens oder die darin dispergierten feinen Teilchen.

Die Behandlung 70 wird, durch Lösen oder Dispergieren wenigstens eines der vorstehend genannten Behandlungsmittel in einer wässrigen Lösung oder einem organischen Lösungsmittel vorbereitet. Die wässrige Lösung ist nicht im Einzelnen begrenzt und es kann beispielsweise dasselbe wässrige Lösungsmittel wie die Aufquelllösung 70 in dem Aufquellschritt verwendet werden. Ein organisches Lösungsmittel kann ebenfalls verwendet werden, insoweit als es die aufgequollene Oberflächenschicht 13 des Bildaufzeichnungsmediums 100 benetzen kann und die Basischicht, die Zwischenschicht und die Oberflächenschicht nicht löst. Unter Berücksichtigung des Umweltschutzes und der Sicherheit ist jedoch als wässriges Lösungsmittel insbesondere Wasser wünschenswert.

Wenn die Behandlungslösung 70 ein oberflächenaktives Agens enthält, das sich bei Zimmertemperatur in festem Zustand befindet, kann die Durchlaufgleichmäßigkeit des Bildaufzeichnungsmediums 100 im Bildaufzeichnungsgerät, insbesondere die Transporteigenschaften und die Durchlaufeigenschaften bei wiederholter Verwendung verbessert werden. Der Grund hierfür ist wie folgt. Das Bildaufzeichnungsmedium 100, das der Behandlungslösung 70, die ein oberflächenaktives Agens enthält, das sich bei Zimmertemperatur im festen Zustand befindet, zugeführt wird, wird nach dem Trocknen nicht klebrig und auf der Oberfläche 102 des Mediums 100 kann eine Beschichtungsschicht ausgebildet werden. Demgemäß können geeignete Gleiteigenschaften und ein geeigneter Oberflächenreibungswiderstand zwischen den Bildaufzeichnungsmedien geschaffen werden.

Wenn ein oberflächenaktives Agens, das bei Zimmertemperatur in einem flüssigen Zustand ist, dem Bildaufzeich-

nungsmedium zugesetzt wird, wird das Medium nach dem Trocknen klebrig.

Demgemäß werden die Medien, wenn die Bildaufzeichnungsmedien dem Bildaufzeichnungsgerät zugeführt werden oder dieses durchlaufen, in dem Gerät, insbesondere in dem Zuführabschnitt, stauen. Das fortlaufende Zuführen zum Bildaufzeichnungsgerät ist behindert.

Vorzugsweise enthält die Behandlungslösung 70 das oberflächenaktive Agens in einer Menge von ungefähr 0,01 bis ungefähr 5 Gew.-%, vorzugsweise ungefähr 0,05 bis ungefähr 1 Gew.-%, bezogen auf das Lösungsmittel. Wenn die Menge des oberflächenaktiven Agens zu gering ist, können die Papierdurchlaufeigenschaften, insbesondere die Papierzuführeigenschaften nicht ausreichend verbessert werden. Wenn die Menge zu groß ist, können solche Probleme, wie Absenken der Schichtfestigkeit oder Ansteigen der gelösten Komponenten in der Schicht auftreten oder das oberflächenaktive Agens kann auf das Bildaufzeichnungsgerät, wie beispielsweise ein Kopiergerät, eine negative Auswirkung haben. Das oberflächenaktive Agens wird vorzugsweise der Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100 mit ungefähr 0,05 g/m² bis ungefähr 3 g/m² zugesetzt. Die Temperatur der Behandlungslösung 70 liegt vorzugsweise im Bereich von ungefähr 15°C bis ungefähr 45°C, insbesondere im Bereich von ungefähr 25°C bis ungefähr 40°C, obwohl die Temperatur nicht im Einzelnen hierauf begrenzt ist. Wenn die Temperatur zu hoch ist, steigt die Menge des verdampften Wassers.

Wenn die Behandlungslösung 70 durch Lösen des oberflächenaktiven Agens im Lösungsmittel hergestellt ist oder insbesondere, wenn das oberflächenaktive Agens in diesem nicht leicht zu lösen ist, kann die Behandlungslösung 70 beispielsweise wie folgt hergestellt werden. Das Lösungsmittel wird auf eine Temperatur oberhalb von 20°C erwärmt. Dann wird das oberflächenaktive Agens dem Lösungsmittel zugesetzt und die resultierende Lösung wird umgerührt.

Wenn die Behandlungslösung 70 feine Teilchen mit einer mittleren Teilchengröße D von ungefähr $0,5 \mu\text{m} \leq D \leq 30 \mu\text{m}$ enthält, können die feinen Teilchen mit einer mittleren Teilchengröße D von ungefähr $0,5 \mu\text{m} \leq D \leq 30 \mu\text{m}$ (Behandlungsmittel) dem Bildaufzeichnungsmedium 100 zugesetzt werden und die feinen Teilchen bleiben auf der Oberfläche 102 des Mediums 100, so dass auf der Oberfläche 102 des Mediums 100 eine Beschichtungsschicht aus einer Dispersion aus feinen Teilchen ausgebildet werden kann. Daher ist der Oberflächenreibungswiderstand oder der Reibungskoeffizient an der Oberfläche 102 des Mediums 100 verringert. Somit kann das Stauen der Bildaufzeichnungsmedien (beispielsweise Papierblätter) in dem Bildaufzeichnungsgerät, verursacht durch elektrostatische Aufladung, die zwischen den Medien erzeugt wird, wenn die Medien durchlaufen oder insbesondere in das Gerät eingeführt werden, verhindert werden. Als ein Ergebnis können die Papierdurchlaufgleichmäßigkeit, insbesondere die Papiertransporteigenschaften verbessert werden, da die Papierblätter kontinuierlich dem Bildaufzeichnungsgerät zugeführt werden können. Die feinen Teilchen bleiben auf der Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums und haften an dieser an, um eine Beschichtungsschicht aus einer Dispersion aus feinen Teilchen zu schaffen, nachdem das Medium in einem Trockenschritt getrocknet worden ist (weiter unten beschrieben).

In der Behandlungslösung 70 sind die feinen Teilchen, die eine mittlere Teilchengröße D von ungefähr $0,5 \mu\text{m} \leq D \leq 30 \mu\text{m}$, vorzugsweise $1 \mu\text{m} \leq D \leq 20 \mu\text{m}$ haben, in einem wässrigen Lösungsmittel oder einem organischen Lösungsmittel dispergiert. Wenn die mittlere Teilchengröße D der feinen Teilchen zu klein ist, können die Papierzuführeigen-

schaften nicht ausreichend verbessert werden. Wenn die mittlere Teilchengröße D der Teilchen zu groß ist, neigen die Teilchen zu Ausfällen und können nur schwer gleichmäßig im Lösungsmittel dispergiert werden. Demgemäß können die Papierdurchlaufeigenschaften teilweise verschlechtert werden, da die Teilchen die Tendenz haben, sich auf dem Bildaufzeichnungsmedium nicht gleichmäßig niederzusetzen. Zusätzlich können Probleme bei der Bildqualität auftreten, wenn Bilder (Druckmaterialien) auf dem Medium auf der Oberfläche aufgezeichnet werden, der die Teilchen zugesetzt worden sind.

Die Behandlungslösung 70 enthält vorzugsweise die feinen Teilchen in einer Menge von ungefähr 0,01 bis ungefähr 5 Gew.-%, vorzugsweise ungefähr 0,05 bis 1 Gew.-%, bezogen auf das Lösungsmittel. Wenn die Menge der feinen Teilchen zu gering ist, können die Durchlaufgleichförmigkeit oder die Papierdurchlaufeigenschaften, insbesondere die Papiertransporteigenschaften nicht ausreichend verbessert werden. Wenn die Menge zu groß ist, können die feinen Teilchen das Medium negativ beeinflussen, so dass das Medium ausbleicht, und das Bildaufzeichnungsgerät, wie beispielsweise ein Kopiergerät. Die Temperatur der Behandlungslösung 70 liegt vorzugsweise im Bereich von ungefähr 15°C bis ungefähr 45°C, insbesondere im Bereich von ungefähr 25°C bis ungefähr 40°C, obwohl die Temperatur nicht spezifisch auf diese Bereiche begrenzt ist. Wenn die Temperatur zu hoch ist, steigt die Menge des verdampften Lösungsmittels.

Die Behandlungslösung 70, welche feine Teilchen enthält, wird beispielsweise wie folgt hergestellt. Die feinen Teilchen werden dem vorstehend genannten Lösungsmittel zugesetzt. Dann wird das resultierende Lösungsmittel durch eine Mischvorrichtung solange geführt bis die feinen Teilchen gleichförmig in dem Lösungsmittel dispergiert sind.

Ein gewünschter Zusatz, wie beispielsweise ein Dispersionsstabilisator oder ein oberflächenaktives Agens können in der Behandlungslösung 70 gelöst oder dispergiert werden, um die feinen Teilchen gleichförmiger in dem Lösungsmittel zu dispergieren und um die Eigenschaften der Recyclbarkeit des Mediums 100 zu verbessern, es sei denn der Zusatz beeinträchtigt die Auswirkung der vorliegenden Erfindung.

Herkömmlicherweise wurde das Bildaufzeichnungsmedium einfach mit Wasser gespült (eine Spüllösung), nachdem die Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium entfernt worden waren und dann wurde das Bildaufzeichnungsmedium wieder verwendet. Die Spüllösung wird im allgemeinen wiederholt verwendet, ohne dass sie wegwerfen oder ausgetauscht wird. Wenn das Bildaufzeichnungsmedium auf diese Art gewaschen und wieder verwendet wird, tritt das Problem auf, dass die Druckmaterialien nicht ausreichend von dem Bildaufzeichnungsmedium in einem relativ frühen Stadium entfernt sein könnten.

Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben herausgefunden, dass die Aufquellgeschwindigkeit der Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums verringert wird, wenn recyceltes Wasser (Spülwasser) verwendet wird, und zwar infolge der Hysterese des Wassers, das vom Bildaufzeichnungsmedium absorbiert wird. Es wird in Betracht gezogen, dass die Verminderung des Wasserabsorptionsverhaltens infolge der strukturellen Änderung der Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums zu einer Verringerung der Aufquellgeschwindigkeit führt. Durch Zusetzen des oberflächenaktiven Agens (Behandlungsagens), das in die Oberflächenschicht des Bildaufzeichnungsmediums 100, von welchem die Druckmaterialien zu entfernen sind, eindringt, kann ein hohes Wasserabsorptionsvermögen der Oberflächenschicht des Mediums 100 aufrechterhalten wer-

den, da das Eindringen die Nachteile kompensiert, die durch die strukturelle Änderung der Oberflächenschicht verursacht werden. Demgemäß können die Druckmaterialien ausreichend von dem Bildaufzeichnungsmedium selbst dann entfernt werden, wenn das Bildaufzeichnungsmedium wieder verwendet wird.

Das Verfahren zum Zuführen der Behandlungslösung 70, die das vorstehend beschriebene Behandlungsagens enthält, zum Bildaufzeichnungsmedium 100 im Zusetzschritt ist nicht darauf begrenzt, eine Duschvorrichtung 15 zu verwenden, wie dies in der Fig. 2 gezeigt ist. Die Behandlungslösung 70 kann auch durch irgendein anderes geeignetes Verfahren zugeführt werden, wenn die Behandlungslösung 70 mit die Oberfläche 102 des Bildaufzeichnungsmediums 100 berühren kann. Für den Fall, dass die Behandlungslösung 70, die das oberflächenaktive Agens enthält, verwendet wird, kann irgendein Kontaktverfahren angewendet werden, sofern sichergestellt werden kann, dass das oberflächenaktive Agens in die Oberflächenschicht des Mediums 100 eindringen kann. Beispielsweise kann das Bildaufzeichnungsmedium 100 in die Behandlungslösung 70 eingetaucht werden. Das Aufbringen der Behandlungslösung 70 durch die Duschvorrichtung 15 kann auch dazu dienen, die Druckmaterialien vom Medium abzuwaschen.

Die Zeit, in welcher das Bildaufzeichnungsmedium 100 der Behandlungslösung 70 ausgesetzt wird, ist solange nicht spezifisch auf eine Länge begrenzt, als sie es zulässt, dass die Behandlungslösung 70 die Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums 100 berührt. Für den Fall, dass die Behandlungslösung 70 verwendet wird, ist die Behandlungszeit so eingestellt, dass die Behandlungslösung in die Oberflächenschicht des Mediums 100 eindringen kann. Alternativ kann die Oberflächenschicht des Mediums 100 der Behandlungslösung 70 für eine ausreichende Zeitspanne ausgesetzt sein, um ein Entfernen der restlichen Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 zuzulassen.

Wenn das Bildaufzeichnungsmedium 100 in die Behandlungslösung 70 eingetaucht wird, um dem Medium 100 in dem Zusetzschritt das Behandlungsagens zuzusetzen, ist es vorzuziehen, dass dem Medium 100 vor dem Eintauchen eine Spüllösung zugeführt wird, da das Eintauchen nicht wirksam zur vollständigen Entfernung der restlichen Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium 100 führen kann. Es ist vorzuziehen, dass die Spüllösung dem Bildaufzeichnungsmedium 100 zugeführt wird, bevor das Medium 100 in die Behandlungslösung 70 eingetaucht wird. Wenn die Spüllösung dem Bildaufzeichnungsmedium 100 zugeführt wird, nachdem das Medium 100 in die Behandlungslösung 70 eingetaucht worden ist, kann das Behandlungsagens entfernt werden, indem die Spüllösung zugeführt wird. Demgemäß kann die Auswirkung des Zusatzes des Behandlungsagens auf das Medium 100 ungenügend sein.

Vorzugsweise wird die Spülfähigkeit dem Bildaufzeichnungsmedium 100 unter Verwendung der Duschvorrichtung zugeführt, obwohl das Verfahren des Zuführens der Spüllösung nicht speziell darauf begrenzt ist. Die Spüllösung ist solange nicht im Einzelnen begrenzt, als sie die restlichen Druckmaterialien von dem Medium 100 entfernen kann. Es können jegliche wässrigen und organischen Lösungsmittel, die als Aufquelllösung 30 verwendet werden können oder in der Behandlungslösung 70 enthalten sind, als Spüllösung verwendet werden. Angesichts des Umweltschutzes und der Sicherheit ist jedoch insbesondere die Verwendung eines wässrigen Lösungsmittels und vor allem von Wasser wünschenswert. Die Temperaturen der Spüllösung liegt vorzugsweise im Bereich von ungefähr 15°C bis ungefähr 40°C und insbesondere im Bereich von 25°C bis ungefähr 40°C.

Der Schritt Zusetzen von Behandlungsagens zum Bild-

aufzeichnungsmedium 100 kann den Schritt Trocknen des Mediums 100 umfassen. Nachdem das Bildaufzeichnungsmedium 100 mit der Duschvorrichtung 15 behandelt worden ist, wird es einem Trockenbereich zugeführt, wo es durch eine Trockenvorrichtung 16 getrocknet wird. Das Trockenverfahren kann entweder durch einen Kontakttyp, wie beispielsweise eine Heizwalze, oder durch einen kontaktlosen Typ, wie beispielsweise eine Lampe für fernes Infrarot, durchgeführt werden. Als Heiztemperatur ist eine Temperatur im Bereich von ungefähr 70°C bis ungefähr 150°C geeignet.

Der Zusetzschritt kann wie folgt modifiziert werden. Die restlichen Druckmaterialien auf dem Bildaufzeichnungsmedium 100 werden durch Zuführen einer Spülflüssigkeit abgewaschen. Dann wird das Medium 100 getrocknet und die Behandlungslösung 70 wird dem Medium 100 zugeführt. Das Trocknen des Mediums 100 und das Zuführen der Behandlungslösung 70 kann bei dieser Modifikation auf die gleiche Art und Weise, wie vorstehend beschrieben, durchgeführt werden. Das organische Lösungsmittel kann vorzugsweise als das Lösungsmittel der Behandlungslösung 70 verwendet werden, da es leicht getrocknet werden kann. Demgemäß ist für den Fall, dass organisches Lösungsmittel als Lösungsmittel verwendet wird, das in der Behandlungslösung 70 enthalten ist, nach dem Zuführen der Behandlungslösung 70 zu dem Bildaufzeichnungsmedium 100 ein weiterer Trockenschritt nicht erforderlich. In diesem Fall ist die Beaufschlagungszeit des Mediums 100 mit der Behandlungslösung 70 nicht im Einzelnen begrenzt, solange diese es ermöglicht, dass die Behandlungslösung 70 die Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums 100 kontaktiert.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Reinigungsgerätes 400, bei dem die vorliegende Erfindung angewendet ist. Die Reinigungsvorrichtung 400 enthält die Behandlungslösung 70 in einem Reinigungsbehälter 22, der im Inneren eines Gehäuses 23 montiert ist.

Der Reinigungsbehälter 22 ist an eine Pumpe 20 angeschlossen, die mit einem Filter ausgerüstet ist, um die Druckmaterialien zu entfernen, die in der Behandlungslösung 70 im Behälter 22 enthalten sind und die Pumpe 20 ist weiterhin über eine Leitung 31 mit den Duschvorrichtungen 11 und 15 verbunden.

Die Behandlungslösung 70 in dem Reinigungsbehälter 22 wird nach Reinigung durch das Filter in der Pumpe 20 über die Leitung 31 den Duschvorrichtungen 11 und 15 zugeführt. Die Lösung 70 im Behälter 22 wird nicht nur dem Bildaufzeichnungsmedium 100 als Behandlungslösung und als Spüllösung durch die Duschvorrichtung 15 im Zusetzschritt zugeführt, sondern auch dem Medium 100 durch die Duschvorrichtung 11 in dem Aufquellschritt als Aufquelllösung zugeführt.

Das Bildaufzeichnungsmedium 100 wird durch eine Papierzuführwalze 21 in das Gehäuse 23 geführt und von der Duschvorrichtung 11 mit der Aufquelllösung (Behandlungslösung 70) besprüht. Dann wird das Bildaufzeichnungsmedium 100 über eine Führung 26 und eine Transportwalze 24 transportiert und in die Aufquelllösung (Behandlungslösung 70) im Reinigungsbehälter 22 eingetaucht. Das Medium 100 hält in der Aufquelllösung 70 für eine vorbestimmte Zeitspanne an, danach wird das Bildaufzeichnungsmedium 100 mittels der Transportwalze 24 und einer Führung 28 zu einer Position transportiert, in der es der Bürste 14 gegenüberliegt, wo die Druckmaterialien entfernt werden. Das Bildaufzeichnungsmedium 100 wird über eine Führung 29 der Transportwalze 25 und eine Führung 27 weiter transportiert und dann wird das Medium 100 durch die Duschvorrichtung 15 mit der Behandlungslösung 70 besprüht und abgewaschen. Das Medium 100 wird zum Schluss durch eine Trock-

kenwalze 17 getrocknet und an der Außenseite des Gehäuses 23 ausgegeben. Die Behandlungslösung 70 wird unter Verwendung der Duschvorrichtung 15 der gesamten Oberfläche des Mediums 100 zugeführt.

In dem Gerät 400 ist, wie in der Fig. 3 gezeigt, die Beaufschlagungszeitspanne, in welcher das Bildaufzeichnungsmedium der Behandlungslösung 70 ausgesetzt ist, durch die Summe aus (1) und (2) angegeben; wobei (1) die Zeit ist, während welcher ein Ende 76 des Mediums 100 die Oberfläche 72 der Lösung berührt, dann in die Behandlungslösung 70 eingetaucht wird, unter der Bürste 14 durchläuft und dann an der Oberfläche 72 der Behandlungslösung 70 austritt und (2) bezeichnet die Zeit, während der das Ende 76 des Mediums 100 unter den Duschvorrichtungen 11 und 15 ist.

Fig. 4 ist eine schematische Darstellung eines weiteren Reinigungsgerätes 500, bei dem die vorliegende Erfindung angewendet ist. In dem Reinigungsgerät 500 sind ein Behälter 43 zur Aufnahme der Aufquelllösung 30, die dem Medium 100 im Aufquellschritt zugeführt wird und ein Behälter 42 zur Aufnahme der Behandlungslösung 70, die dem Medium 100 in dem Zusetzschritt zugeführt wird, unabhängig voneinander vorgesehen.

Die Aufquelllösung 30, die in dem Behälter 43 aufgenommen ist, wird durch eine Pumpe 20, die mit einem Filter ausgestattet ist, hochgepumpt und durch die Leitung 31 der Duschvorrichtung 11 zugeführt, wo die Aufquelllösung 30 für eine vorbestimmte Zeitspanne oder in einer vorbestimmten Menge auf das Bildaufzeichnungsmedium 100 aufgesprüht wird, das durch die Papierzuführwalzen 21 zugeführt wird. Die Aufquelllösung 30, die durch die Duschvorrichtung 11 auf das Bildaufzeichnungsmedium 100 aufgesprüht ist, tropft nach unten und wird in den Behälter 43 zurückgeführt, der unterhalb der Duschvorrichtung 11 angeordnet ist und die Aufquelllösung 30 wird somit zum Wiedergebrauch rückgeführt.

Dann wird das Bildaufzeichnungsmedium 100 mittels der Führung 26 und der Transportwalzen 24 und 25 zu einer Position transportiert, die der Bürste 14 gegenüberliegt, wo die Druckmaterialien entfernt werden. Das Bildaufzeichnungsmedium 100, von dem die Druckmaterialien durch die Bürste 14 entfernt worden sind, wird unter eine Duschvorrichtung 15 transportiert, wo die Behandlungslösung 70 der gesamten Oberfläche des Bildaufzeichnungsmediums 100 zugeführt wird.

Die Behandlungslösung 70, die in dem Behälter 42 aufgenommen ist, wird durch eine Pumpe 40, die mit einem Filter ausgerüstet ist, nach oben gepumpt und durch eine Leitung 41 der Duschvorrichtung 15 zugeführt. Die Druckmaterialien, welche durch die Bürste 14 abgestreift und durch die Behandlungslösung 70 abgewaschen worden sind, fallen auf ein Filter 45, das oberhalb des Behälters 42 angeordnet ist, während die Duschflüssigkeit, die von der Duschvorrichtung 15 fällt, ebenfalls auf das Filter 45 tropft, wo die Druckmaterialien ausgefiltert werden und die Behandlungslösung 70 wird zum Behälter 42 rückgeführt und zur Wiederverwendung umgewälzt.

Wenn die Behandlungslösung 70, die feine Teilchen enthält, welche eine mittlere Teilchengröße D von ungefähr $0,5 \mu\text{m} \leq D \leq 30 \mu\text{m}$ haben, als Behandlungsmittel verwendet wird, sollte das Filter, das in der Pumpe 40 vorgesehen ist, eine Porengröße gleich der mittleren Teilchengröße D der feinen Teilchen oder größer, vorzugsweise $2D$ oder größer haben.

Das Bildaufzeichnungsmedium 100, welches durch die Duschvorrichtung 15 durchgelaufen ist, wird durch eine Führung 27 transportiert und zum Schluss durch eine Trockenwalze 17 mit einer eingebauten Heizvorrichtung ge-

trocknet und an der Außenseite des Gehäuses 23 ausgegeben.

In der in der Fig. 4 gezeigten Vorrichtung 500 ist die Zeit, in der das Bildaufzeichnungsmedium 100 der Behandlungslösung 70 ausgesetzt ist, durch die Zeit bestimmt, während der das Ende 76 des Mediums 100 sich unter der Duschvorrichtung 15 befindet.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der folgenden Beispiele klarer verständlich:

(Herstellungsverfahren eines Bildaufzeichnungsmediums I)

Basisschicht: Es wurde ein Polyethylenterephthalat-(PET)-Blatt mit einer Dicke von 100 µm als Basisschicht verwendet.

Zwischenschicht: Es wurde eine Kunstharzlösung durch Lösen von 14 g eine Polycarbonatkunstharzes in 186 g 1,4-Dioxan vorbereitet. Der Kunstharzlösung wurden 2 g Melaminformaldehydharz (Sumirez 613; hergestellt von der Firma Sumitomo Kagaku K. K.) zugesetzt und verrührt. Die resultierende Lösung wurde auf die Basisschicht mittels eines Stabbeschichters aufgebracht und für 15 Minuten auf 50°C erwärmt, gefolgt von einer Koronaentladebehandlung, um eine Zwischenschicht von 4 µm Dicke zu bilden.

Oberflächenschicht: Durch Lösen von 12 g Polyvinylalkohol CM-318 (hergestellt von der Firma Kuraray K. K.) in 188 g Wasser wurde eine Kunstharzlösung vorbereitet. Der Kunstharzlösung wurden 0,5 g Melaminformaldehydharz (Sumirez 613; hergestellt von der Firma Sumitomo Kagaku K. K.) und 0,06 g Ammoniumchlorid zugesetzt und für 5 Minuten verrührt.

Die resultierende Lösung wurde durch einen Stabbeschichter auf die Zwischenschicht aufgebracht und für 2 Stunden auf 120°C erwärmt, um eine Oberflächenschicht zu bilden.

(Herstellungsverfahren eines Bildaufzeichnungsmediums II)

Basisschicht: Es wurde ein Polyethylenterephthalat-(PET)-Blatt mit einer Dicke von 100 µm als Basisschicht verwendet.

Zwischenschicht: Polyoxyethylen-nonylphenylether (0,4 g) (Nonypole 60; hergestellt von der Firma Sanyo Kagaku K. K.) wurden einer 200 g wässrigen Lösung von Polyurethan (HUX-232; hergestellt von der Firma Asahi Denka Kogyo K. K.) zugesetzt. Die resultierende Lösung wurde auf die Basisschicht mittels eines Stabbeschichters aufgebracht und für 15 Minuten auf 50°C erwärmt, gefolgt von einer Koronaentladebehandlung, um eine Zwischenschicht von 4 µm Dicke zu bilden.

Oberflächenschicht: Durch Lösen von 16 g Polyvinylalkohol KM-618 (hergestellt von der Firma Kuraray K. K.) in 184 g Wasser wurde eine Kunstharzlösung vorbereitet. Der Kunstharzlösung wurden 3,2 g Glycerolpolyglycidylether (EX-313; hergestellt von der Firma Nagase Kasei K. K.) als Vernetzungsmittel und 0,4 g Polyoxyethylen-nonylphenylether zugesetzt und für 5 Minuten verrührt.

Die resultierende Lösung wurde durch einen Stabbeschichter auf die Zwischenschicht aufgebracht und für 30 Minuten auf 120°C erwärmt, um eine Oberflächenschicht mit einer Dicke von 10 µm zu schaffen.

(Beispiel 1-1)

Auf das Bildaufzeichnungsmedium I mit einer Größe A4 (297 mm × 210 mm) wurden Bilder (Druckmaterialien) mittels eines marktüblichen elektrografischen Kopiergerä-

tes (EP-4050 der Firma Minolta K. K.) aufgedruckt.

Das Bildaufzeichnungsmedium I wurde unter Verwendung des Gerätes 400, wie in der Fig. 3 gezeigt, behandelt (Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung 70 und Trocknen). In einem Beispiel 1-1 wurde als Behandlungslösung 70 im Behälter 22 eine 1%ige wässrige Lösung, die Natriumdodecylsulfonat enthielt (das bei Zimmertemperatur einen festen Zustand einnimmt) in Wasser verwendet.

Die Vorrichtung 400 gemäß Fig. 3 wurde mit den folgenden Betriebsbedingungen (A) verwendet:

- Bürstenwalze 14: Metallkerngröße 12 mm mit Nylonborsten mit einer Länge von 10 mm und einer Dicke von 30 µm.
- Temperatur der Behandlungslösung 70 im Behälter 22: 30°C.
- Papierzuführgeschwindigkeit: 3 cm/sec.
- Eintauchzeit des Bildaufzeichnungsmediums in der Behandlungslösung 70: 2 Minuten.
- Verhältnis von Rotationsgeschwindigkeit der Bürste 14 zu Papierzuführgeschwindigkeit: 30.
- Temperatur der Trockenwalze 17: 110°C.

Die Papierzuführeigenschaften des, wie vorstehend beschrieben, behandelten Bildaufzeichnungsmediums I wurden unter Verwendung eines elektrografischen Kopiergerätes (EP-4050 der Firma Minolta K. K.) bewertet. Es wurde herausgefunden, dass 100 Bildaufzeichnungsmedien I fortlaufend in die Maschine geleitet werden konnten.

(Beispiel 1-2)

Auf den Bildaufzeichnungsmedien I wurden auf die gleiche Art und Weise wie beim Beispiel 1-1 Bilder aufgedruckt und die Medien I wurden unter Verwendung des Gerätes 500, wie in der Fig. 4 gezeigt, behandelt. Im Beispiel 1-2 wurden als Aufquelllösung 30 eine 0,01%ige wässrige Lösung, die Polyethylenglykolnonylphenylether in Wasser enthält, und als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 eine 1%ige wässrige Lösung, die Stearaltrimethylammoniumchlorid (das bei Zimmertemperatur einen festen Zustand einnimmt) in Wasser enthält, verwendet.

Das Gerät 500 gemäß Fig. 4 wurde unter den folgenden Betriebsbedingungen (B) verwendet:

- Bürste 14: Metallkerngröße 12 mm mit Nylonborsten mit einer Länge von 10 mm und einer Dicke von 30 µm.
- Temperatur der Aufquelllösung 30 im Behälter 43: 30°C.
- Temperatur der Behandlungslösung 70 im Behälter 42: 30°C.
- Papierzuführgeschwindigkeit: 3 cm/sec.
- Kontaktzeit des Bildaufzeichnungsmediums mit der Aufquelllösung 30: 2 Minuten.
- Kontaktzeit des Bildaufzeichnungsmediums mit der Behandlungslösung 70: 1 Minute.
- Verhältnis von Rotationsgeschwindigkeit der Bürste 14 zu Papierzuführgeschwindigkeit: 30.
- Temperatur der Trockenwalze 17: 110°C.

Die Papiertransporteigenschaften der Bildaufzeichnungsmedien I wurden auf die gleiche Art und Weise wie beim Beispiel 1-1 bewertet. Es wurde herausgefunden, dass 100 Bildaufzeichnungsmedien I dem Gerät fortlaufend zugeführt werden konnten.

(Vergleichsbeispiel 1-1)

Es wurde auf eine ähnliche Art und Weise wie beim vorstehend beschriebenen Beispiel 1-1 ein Vergleichsbeispiel 1-1 ausgeführt mit der Ausnahme, dass als Behandlungslösung im Behälter 22 eine 1%ige wässrige Lösung, die Sorbitantrioleat, das bei Zimmertemperatur einen flüssigen Zustand einnimmt, in Wasser verwendet wurde.

Die Papiertransporteigenschaften wurden auf die gleiche Art und Weise wie beim Beispiel 1-1 bewertet. Während des Zuführens von 100 Medien I trat in dem elektrofotografischen Kopiergerät 5-mal ein Stau der Bildaufzeichnungsmedien I auf.

(Vergleichsbeispiel 1-2)

Auf eine Art und Weise ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Beispiel 1-1 wurde ein Vergleichsbeispiel 1-2 durchgeführt, mit der Ausnahme, dass Wasser, das keinerlei oberflächenaktive Agenzien und feine Teilchen enthielt, als Behandlungslösung im Behälter 22 verwendet wurde.

Die Papiertransporteigenschaften wurden auf die gleiche Art und Weise wie beim Beispiel 1-1 gewertet. Bei Zuführen von 100 Medien I zum Gerät trat in dem elektrofotografischen Kopiergerät 5-mal ein Stauen der Bildaufzeichnungsmedien I auf.

(Beispiel 2-1)

Auf die Bildaufzeichnungsmedien I wurden auf die gleiche Art und Weise wie beim vorstehend beschriebenen Beispiel 1-1 Bilder aufgedruckt und die Medien I wurden unter Verwendung des Gerätes 400, wie in der Fig. 3 gezeigt, unter den Bedingungen (A) behandelt. Beim Beispiel 2-1 wurde eine 1-Gew.-%ige wässrige Lösung von feinen Siliziumoxidteilchen (SYLYSIA 450 der Firma Fuji Sylysia K. K. mit mittlerer Teilchengröße D von 5 µm) in Wasser dispergiert als Behandlungslösung 70 im Behälter 22 verwendet.

Die Papiertransporteigenschaften der, wie vorstehend behandelten, Bildaufzeichnungsmedien I wurden unter Verwendung eines elektrofotografischen Kopiergerätes (EP-4050 der Firma Minolta K. K.) gewertet. Es wurde herausgefunden, dass 100 Bildaufzeichnungsmedien I fortlaufend dem Gerät zugeführt werden konnten.

(Beispiel 2-2)

Es wurden auf die Bildaufzeichnungsmedien I auf die gleiche Art und Weise wie beim vorstehenden Beispiel 2-1 Bilder aufgedruckt und die Medien I wurden unter Verwendung des Gerätes 500, wie in der Fig. 4 gezeigt, unter den Bedingungen (B) behandelt. Als Aufquelllösung 30 wurde Wasser verwendet. Als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 wurde eine 1%ige wässrige Lösung mit feinen Teilchen aus Polymethylmethacrylatkunstharz (EPOSTAR MA1013 der Firma Nippon Shokubai Kagaku Kogyo K. K., mittlere Teilchengröße D 13 µm) in Wasser dispergiert verwendet.

Die Papiertransporteigenschaften der Bildaufzeichnungsmedien I wurden auf die gleiche Art und Weise wie beim Beispiel 1-1 bewertet. Es wurde herausgefunden, dass 100 Bildaufzeichnungsmedien I kontinuierlich dem Gerät zugeführt werden konnten.

(Beispiel 3-1)

Die Bildaufzeichnungsmedien I wurden auf die gleiche

Art und Weise wie beim vorstehenden Beispiel 1-1 mit Bildern bedruckt. Die Medien I wurden unter Verwendung des Gerätes 500, wie in der Fig. 4 gezeigt, unter den Bedingungen (B-1), wie unten aufgeführt, behandelt (Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung 70 und Trocknen). Im Beispiel 3-1 wurde als Aufquelllösung 30 Wasser verwendet und als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 wurde eine 0,05 gew.-%ige wässrige Lösung, die Polyoxo-ethylenkokosnussfettsäuremonoethanolamid in Wasser enthielt, verwendet.

Das Gerät 500 gemäß Fig. 4 wurde unter den folgenden Betriebsbedingungen (B-1) verwendet:

- Bürste 14: Metallkerngröße 12 mm mit Nylonborsten mit einer Länge von 10 mm und einer Dicke von 30 µm.
- Temperatur der Aufquelllösung 30 im Behälter 43: 30°C.
- Temperatur der Behandlungslösung 70 im Behälter 42: 30°C.
- Papierzuführgeschwindigkeit: 3 cm/sec.
- Zeit, die das Bildaufzeichnungsmedium der Aufquelllösung 30 ausgesetzt ist: 3 Minuten.
- Zeit, die das Medium der Behandlungslösung 70 ausgesetzt ist: 1 Minute.
- Verhältnis von Rotationsgeschwindigkeit der Bürste 14 zu Papierzuführgeschwindigkeit: 30.
- Temperatur der Trockenwalze 17: 110°C.

Das Bildaufzeichnungsmedium I wurde dem vorstehenden Recycelvorgang (Bilderzeugung, Bildentfernung) 19-mal unterzogen. Nach 20-fachem Recycling wurde das Bildaufzeichnungsmedium I visuell bewertet. Die Druckmaterialien wurden vom Medium I ausreichend entfernt. Bei diesem Beispiel wurden sowohl die Aufquelllösung 30 als auch die Behandlungslösung 70 recycelt, ohne dass sie während der 20-maligen Behandlung des Mediums I ausgetauscht wurden.

(Beispiel 3-2)

Auf die Bildaufzeichnungsmedien I wurden auf die gleiche Art und Weise wie beim vorstehend beschriebenen Beispiel 1-1 Bilder aufgedruckt. Die Medien I wurden unter Verwendung des Gerätes 400, wie in der Fig. 3 gezeigt, unter den im Folgenden angegebenen Bedingungen (A-1) behandelt (Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung 70 und Trocknen). Beim Beispiel 3-2 wurde als Behandlungslösung 70 im Behälter 22 eine 0,2%ige wässrige Lösung, die Polyoxyethylen-nonylphenylether (NONYPOLE 60 der Firma Sanyo Kasei K. K.; HLB = 11) in Wasser enthält, verwendet.

Das Gerät 400 gemäß Fig. 3 wurde unter den folgenden Betriebsbedingungen (A-1) verwendet:

- Bürste 14: Metallkerngröße 12 mm mit Nylonborsten mit einer Länge von 10 mm und einer Dicke von 30 µm.
- Temperatur der Behandlungslösung 70 im Behälter 22: 30°C.
- Papierzuführgeschwindigkeit: 3 cm/sec.
- Das Medium wurde der Behandlungslösung 70 im Behälter 22 3 Minuten ausgesetzt, bevor das Medium durch die Bürste 14 durchgeführt wurde und das Medium wurde der Behandlungslösung 70 für 1 Minute ausgesetzt, nachdem das Medium die Bürste 14 passiert hatte.
- Verhältnis von Rotationsgeschwindigkeit der Bürste

14 zu Papierzuführgeschwindigkeit: 30.
- Temperatur der Trockenwalze 17: 110°C.

Nach 20-fachem Recycling wurde das Bildaufzeichnungsmedium I visuell bewertet. Die Druckmaterialien waren von dem Medium I ausreichend entfernt worden.

(Beispiel 3-3)

Der Recyclingvorgang (Bildausbildung, Entfernung der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung und Trocknen) wurde auf eine Art und Weise ähnlich wie beim Beispiel 3-1 20-mal wiederholt mit der Ausnahme, dass das Bildaufzeichnungsmedium II verwendet wurde und dass eine 0,05%ige wässrige Lösung, die Polyoxyethylenalkylether (EMARMIN L-90-S der Firma Sanyo Kasei K. K., HLB = 13) in Wasser enthält, als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 verwendet wurde. Nachdem der Recyclingvorgang 20-mal wiederholt worden war, wurde das Bildaufzeichnungsmedium II visuell bewertet. Die Druckmaterialien waren von dem Medium II ausreichend entfernt worden.

(Beispiel 3-4)

Der Recyclingvorgang (Bilderzeugung, Entfernen des Bildes, Zusetzen der Behandlungslösung und Trocknen) wurde auf eine Art und Weise ähnlich wie beim Beispiel 3-1 20-mal wiederholt mit der Ausnahme, dass das Bildaufzeichnungsmedium II verwendet wurde und dass eine 0,05%ige wässrige Lösung, die Natriumdodecylbenzolsulfonat in Wasser enthält, als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 verwendet wurde. Nachdem der Recyclingvorgang 20-mal wiederholt worden war, wurde das Bildaufzeichnungsmedium II visuell bewertet. Die Druckmaterialien waren ausreichend vom Medium II entfernt worden.

(Beispiel 3-5)

Der Recyclingvorgang (Bilderzeugung, Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung und Trocknen) wurde auf eine Art und Weise ähnlich wie beim Beispiel 3-1 20-mal wiederholt mit der Ausnahme, dass das Bildaufzeichnungsmedium II verwendet wurde und dass eine 0,05%ige wässrige Lösung SUNDET LTM (hergestellt von der Firma Kasei K. K.; Alkyletherschwefelsäuretriethanolamin) als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 verwendet wurde. Nachdem der Recyclingvorgang 20-mal wiederholt worden war, wurde das Bildaufzeichnungsmedium II visuell bewertet. Die Druckmaterialien waren ausreichend vom Medium II entfernt worden.

(Beispiel 3-6)

Der Recyclingvorgang (Bilderzeugung, Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung und Trocknen) wurde auf eine Art und Weise ähnlich wie beim Beispiel 3-1 20-mal wiederholt mit der Ausnahme, dass das Bildaufzeichnungsmedium II verwendet wurde und dass eine 0,05%ige wässrige Lösung von SUNDET ENM (der Firma Sanyo Kasei K. K.; Natriumpolyoxyethylenalkylethersulfonat) als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 verwendet wurde. Nachdem der Recyclingvorgang 20-mal wiederholt worden war, wurde das Bildaufzeichnungsmedium II visuell bewertet. Die Druckmaterialien waren ausreichend vom Medium II entfernt worden.

(Beispiel 3-7)

Der Recyclingvorgang (Bilderzeugung, Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung und Trocknen) wurde auf eine Art und Weise ähnlich wie beim Beispiel 3-1 20-mal wiederholt mit der Ausnahme, dass das Bildaufzeichnungsmedium II verwendet wurde und dass eine 0,05%ige wässrige Lösung, die Natriumdialkylsulfosuccinat in Wasser als Behandlungslösung 70 im Behälter 42 verwendet wurde. Nachdem der Recyclingvorgang 20-mal wiederholt worden war, wurde das Bildaufzeichnungsmedium II visuell bewertet. Die Druckmaterialien waren ausreichend vom Medium II entfernt worden.

(Vergleichsbeispiel 3-1)

Es wurde ein Vergleichsbeispiel 3-1 auf die gleiche Art und Weise, ähnlich wie das Beispiel 3-1, ausgeführt mit der Ausnahme, dass eine 1%ige wässrige Lösung, die Natriumdodecylbenzolsulfonat in Wasser als Aufquelllösung im Behälter 43 verwendet wurde und dass das Medium I mit Wasser (Spüllösung) ohne das Behandlungsagens gewaschen wurde. Der Recyclingvorgang (Bilderzeugung, Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung und Trocknen) wurde 20-mal auf eine ähnliche Art und Weise wie beim Beispiel 3-1 wiederholt. Nachdem der Recyclingvorgang ungefähr 10-mal wiederholt worden war, wurden auf dem Medium I restliche Druckmaterialien visuell beobachtet.

(Vergleichsbeispiel 3-2)

Es wurde ein Vergleichsbeispiel 3-2 auf eine Art und Weise ähnlich wie beim Beispiel 3-2 durchgeführt mit der Ausnahme, dass als Aufquelllösung Wasser ohne ein oberflächenaktives Agens im Behälter 22 verwendet wurde. Der Recyclingvorgang (Bilderzeugung, Entfernen der Bilder, Zusetzen der Behandlungslösung und Trocknen) wurde 20-mal auf eine ähnliche Art und Weise wie beim Beispiel 3-2 wiederholt. Nachdem der Recyclingvorgang ungefähr 10-mal wiederholt worden war, konnten auf dem Medium I restliche Druckmaterialien visuell beobachtet werden.

Die vorliegende Erfindung hat ein Verfahren und ein Agens zum Behandeln eines recycelbaren Bildaufzeichnungsmediums geschaffen, bei dem Druckmaterialien ausreichend von einem Aufzeichnungsmedium entfernt werden können, das selbst dann recycelbar ist, wenn es wiederholt bedruckt und verwendet wird. Die vorliegende Erfindung ist insofern ausgezeichnet, als Durchlaufgleichförmigkeit, insbesondere Papiertransporteigenschaften und Papierdurchlaufseigenschaften recycelbar wieder hergestellt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln eines Bildaufzeichnungsmediums, mit den Schritten:
Entfernen der Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium; und
Zusetzen eines oberflächenaktiven Agens oder feiner Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die feinen Teilchen eine mittlere Teilchengröße D zwischen ungefähr 0,5 µm und ungefähr 30 µm haben.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt Zusetzen des oberflächenaktiven Agens oder der feinen Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium den Schritt Zuführen einer Lösung, die

das oberflächenaktive Agens gelöst hat oder einer Lösung, die die feinen Teilchen dispergiert enthält, zum Bildaufzeichnungsmedium.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt Zusetzen des oberflächenaktiven Agens oder der feinen Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium den Schritt Trocknen des Bildaufzeichnungsmediums nach dem Zuführen der Lösung einschließt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens bei ungefähr 20°C einen festen Zustand einnimmt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens wenigstens einen Bestandteil enthält, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus Natriumdodecylbenzolsulfonat, Natriumdodecylsulfonat, Natriumlaurat, Stearyldimethylbenzylammoniumchlorid, Stearyltrimethylammoniumchlorid und Cetyltrimethylammoniumchlorid.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens ein nicht ionisches oberflächenaktives Agens enthält, das eine HLB zwischen ungefähr 9 und 15 hat.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens wenigstens einen Bestandteil enthält, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus:

(i) $R_1-R_2-SO_3-A$

wobei R_1 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, R_2 eine Phenylengruppe oder eine Naphthylengruppe repräsentiert und A ein Alkalimetallatom repräsentiert;

(ii) $R_1O(EO)_{n_2}SO_3NH((EO)_{n_3}H)_3$

wobei R_1 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, n_2 eine ganze Zahl von 0 bis 7 und n_3 eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist;

(iii) $\dots R_3-CON-(EO)_{n_1}H$



wobei R_3 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 20 Kohlenstoffatome hat, R_4 H oder CH_2CH_2OH repräsentiert und n_1 eine ganze Zahl von 1 bis 10 ist; und

(iv) $R_1O(EO)_{n_4}SO_3A$

wobei R_1 eine Alkylgruppe ist, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, n_4 eine ganze Zahl von 1 bis 7 ist und A ein Alkalimetallatom repräsentiert.

9. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die feinen Teilchen wenigstens einen Bestandteil enthalten, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus Siliziumoxid, Kalziumcarbonat, Aluminiumoxid, Titanoxid, Zinkoxid, Acrylharz, Styrolharz, Benzoguanaminharz, Silikonharz, Nylon, Phenolharz und Polyethylen.

10. Verfahren zum Behandeln eines Bildaufzeichnungsmediums mit einer in Wasser aufquellenden Schicht auf seiner Oberfläche, mit den Schritten: Entfernen der Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium; und Zusetzen eines oberflächenaktiven Agens oder feiner

Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die feinen Teilchen eine mittlere Teilchergroße D zwischen ungefähr 0,5 μm und ungefähr 30 μm haben.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt Entfernen der Druckmaterialien von dem Bildaufzeichnungsmedium aufweist: den Schritt Aufquellen der in Wasser aufquellenden Schicht, um eine aufgequollene Schicht zu erzeugen; und den Schritt physikalisches Entfernen der Druckmaterialien von der aufgequollenen Schicht.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt Zusetzen des oberflächenaktiven Agens oder der feinen Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium den Schritt Zuführen einer Lösung, die ein oberflächenaktives Agens gelöst enthält, oder einer Lösung, die die feinen Teilchen dispergiert enthält, zum Bildaufzeichnungsmedium aufweist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt Zusetzen des oberflächenaktiven Agens oder der feinen Teilchen zum Bildaufzeichnungsmedium den Schritt Trocknen des Bildaufzeichnungsmediums nach dem Zuführen der Lösung einschließt.

15. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens bei ungefähr 20°C einen festen Zustand einnimmt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens wenigstens einen Bestandteil enthält, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus Natriumdodecylbenzolsulfonat, Natriumdodecylsulfonat, Natriumlaurat, Stearyldimethylbenzylammoniumchlorid, Stearyltrimethylammoniumchlorid und Cetyltrimethylammoniumchlorid.

17. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens ein nicht ionisches oberflächenaktives Agens enthält, das eine HLB zwischen ungefähr 9 und 15 hat.

18. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens wenigstens einen Bestandteil enthält, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus:

(i) $R_1-R_2-SO_3-A$

wobei R_1 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, R_2 eine Phenylengruppe oder eine Naphthylengruppe repräsentiert und A ein Alkalimetallatom repräsentiert;

(ii) $R_1O(EO)_{n_2}SO_3NH((EO)_{n_3}H)_3$

wobei R_1 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, n_2 eine ganze Zahl von 0 bis 7 und n_3 eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist;

(iii) $\dots R_3-CON-(EO)_{n_1}H$



wobei R_3 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 20 Kohlenstoffatome hat, R_4 H oder CH_2CH_2OH repräsentiert und n_1 eine ganze Zahl von 1 bis 10 ist; und

(iv) $R_1O(EO)_{n_4}SO_3A$

wobei R_1 eine Alkylgruppe ist, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, n_4 eine ganz Zahl von 1 bis 7 ist und A ein Alkalimetallatom repräsentiert.

19. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die feinen Teilchen wenigstens einen Bestandteil enthalten, der aus der Gruppe ausgewählt, die besteht aus Siliziumoxid, Kalziumcarbonat, Aluminiumoxid, Titanoxid, Zinkoxid, Acrylharz, Styrolharz, Benzoguanaminharz, Silikonharz, Nylon, Phenolharz und Polyethylen.

20. Agens zum Behandeln eines Bildaufzeichnungsmediums, nachdem die Druckmaterialien entfernt worden sind, das ein oberflächenaktives Agens in einem Lösungsmittel gelöst aufweist oder feine Teilchen in einem Lösungsmittel dispergiert aufweist.

21. Agens nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die feinen Teilchen eine mittlere Teilchengröße D zwischen ungefähr $0,5 \mu\text{m}$ und ungefähr $30 \mu\text{m}$ haben.

22. Agens nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens bei ungefähr 20°C einen festen Zustand einnimmt.

23. Agens nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens wenigstens einen Bestandteil enthält, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus Natriumdodecylbenzolsulfonat, Natriumdodecylsulfonat, Natriumlaurat, Stearyltrimethylammoniumchlorid und Cetyltrimethylammoniumchlorid.

24. Agens nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens ein nicht ionisches oberflächenaktives Agens enthält, das eine HLB zwischen ungefähr 9 und 15 hat.

25. Agens nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das oberflächenaktive Agens wenigstens einen Bestandteil enthält, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus:

(i) $R_1-R_2-SO_3-A$

wobei R_1 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, R_2 eine Phenylengruppe oder eine Naphthylengruppe repräsentiert und A ein Alkalimetallatom repräsentiert;

(ii) $R_1O(EO)_nSO_3NH((EO)_nH)_3$

wobei R_1 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, n_2 eine ganze Zahl von 0 bis 7 und n_3 eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist;

(iii) $\dots R_3-CON-(EO)_nH$



wobei R_3 eine Alkylgruppe repräsentiert, die 7 bis 20 Kohlenstoffatome hat, R_4 H oder CH_2CH_2OH repräsentiert und n_1 eine ganze Zahl von 1 bis 10 ist; und

(iv) $R_1O(EO)_nSO_3A$

wobei R_1 eine Alkylgruppe ist, die 7 bis 14 Kohlenstoffatome hat, n_4 eine ganz Zahl von 1 bis 7 ist und A ein Alkalimetallatom repräsentiert.

26. Agens nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die feinen Teilchen wenigstens einen Bestandteil enthalten, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die

besteht aus Siliziumoxid, Kalziumcarbonat, Aluminiumoxid, Titanoxid, Zinkoxid, Acrylharz, Styrolharz, Benzoguanaminharz, Silikonharz, Nylon, Phenolharz und Polyethylen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1A

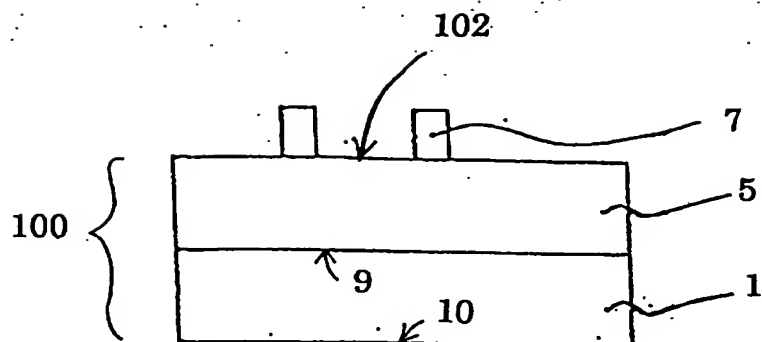


Fig. 1B

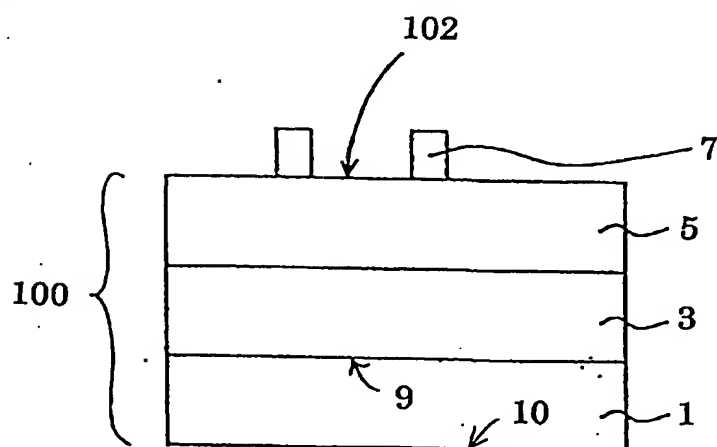


Fig. 2

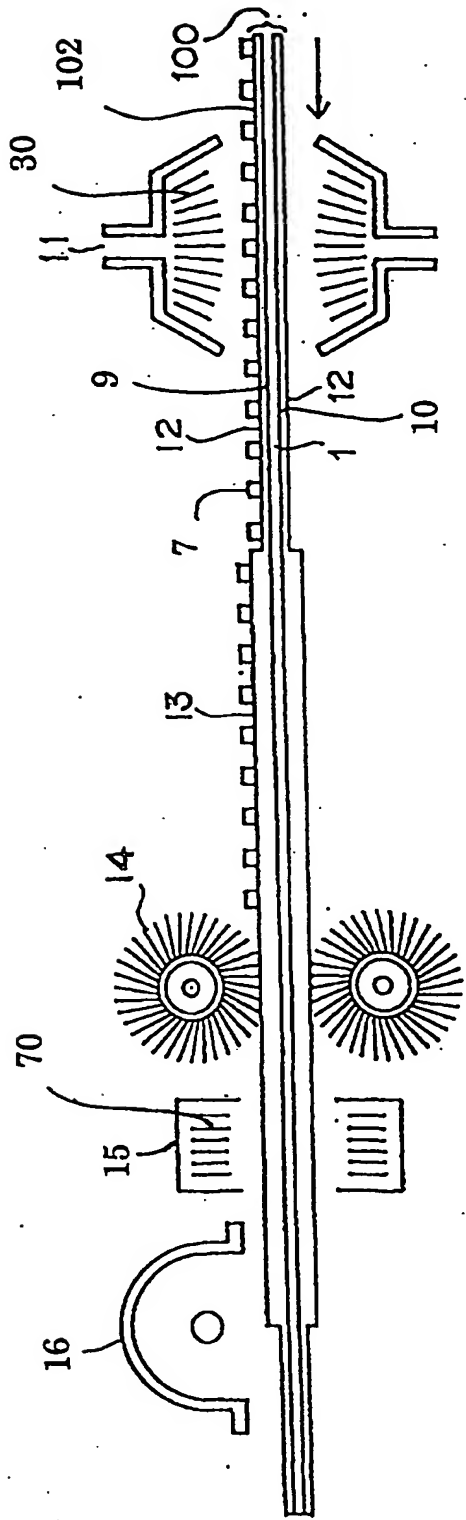
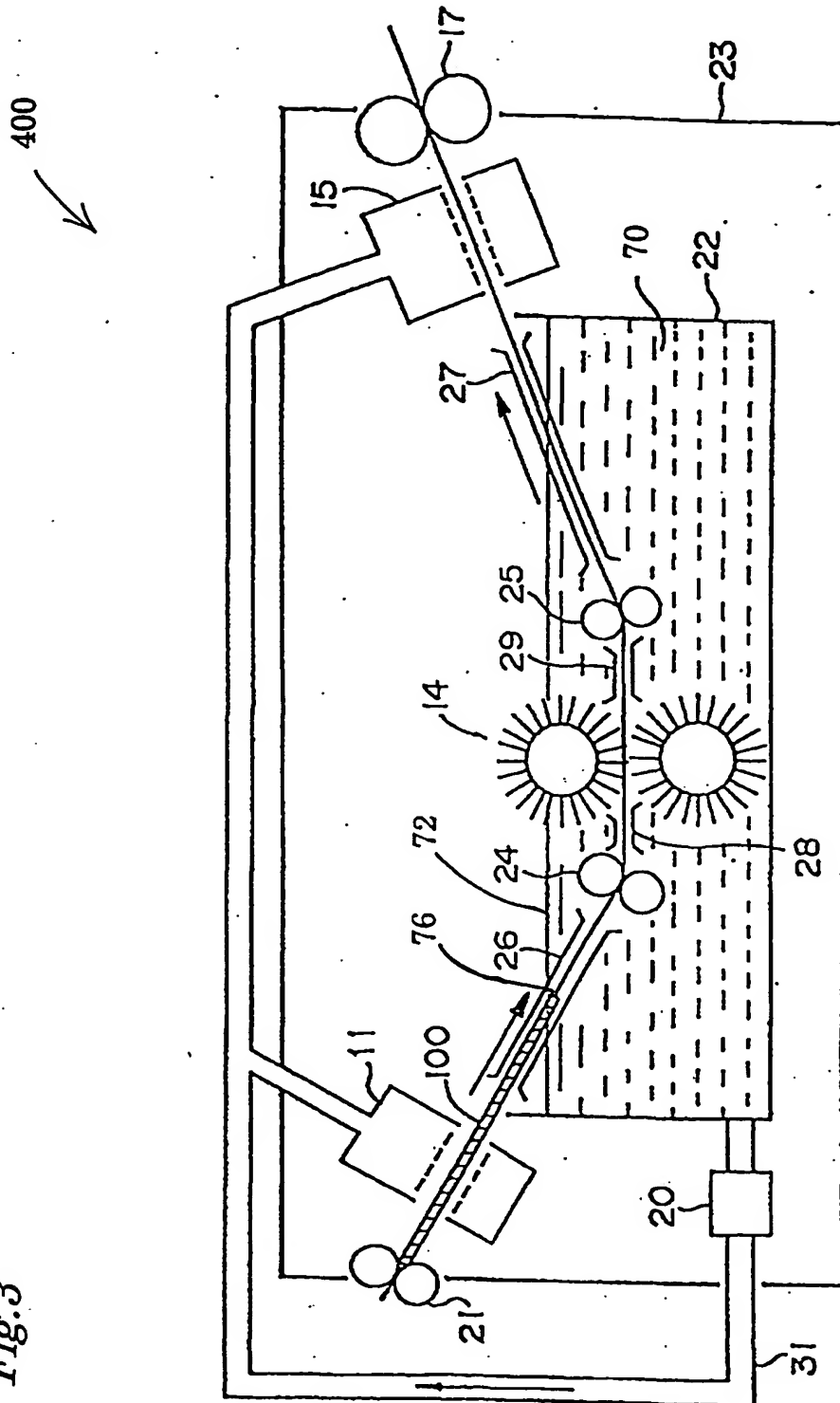


Fig. 3



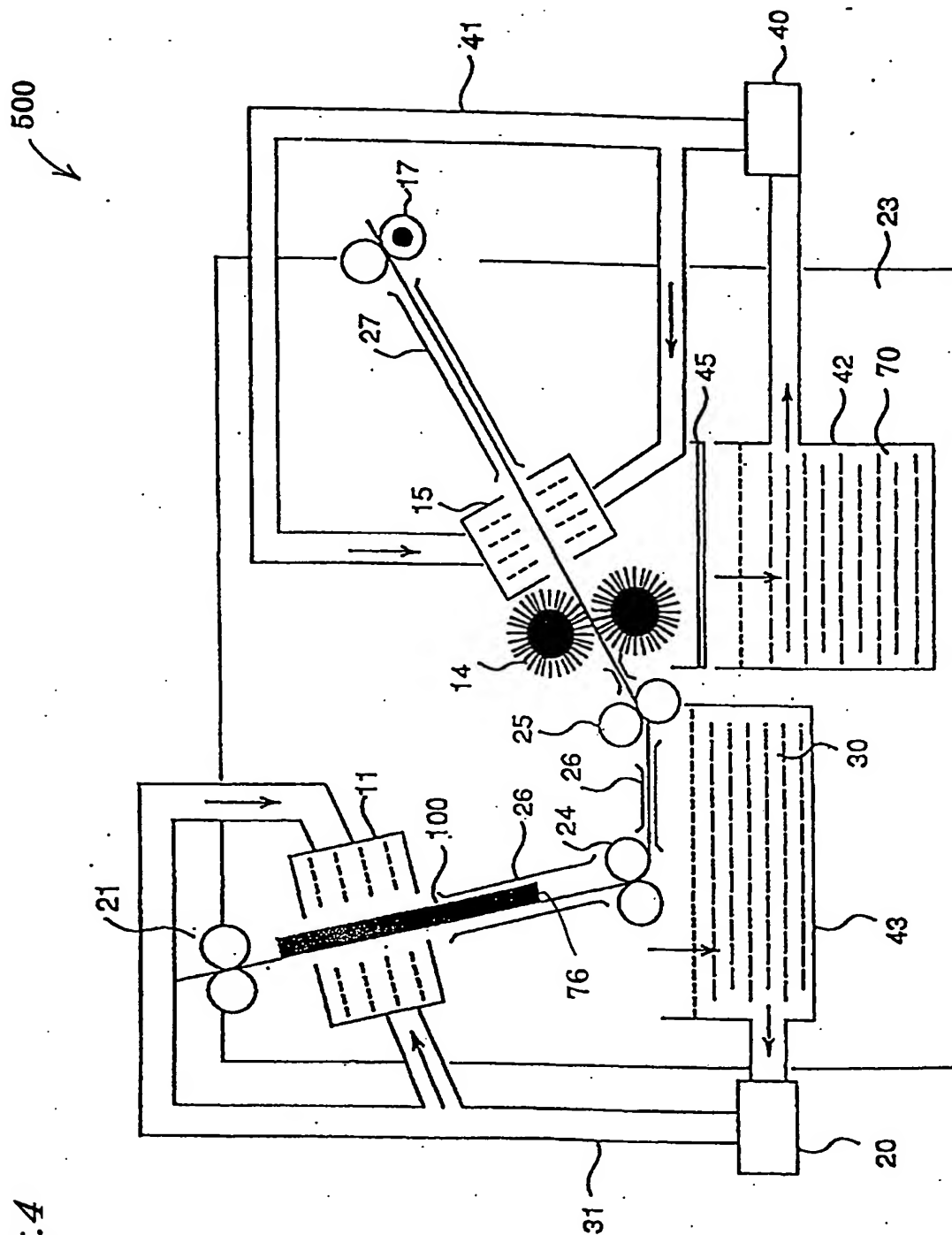


Fig. 4

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**